

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-049362

(43)Date of publication of application : 24.02.2005

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 G09G 3/34

(21)Application number : 2001-167976

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.06.2001

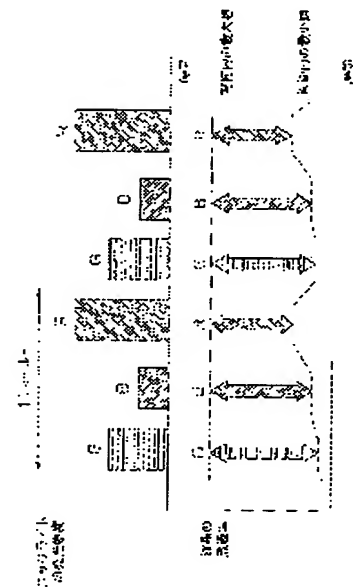
(72)Inventor : NAKAO KENJI
 TANAKA YOSHINORI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the following problem: in monochrome display in a conventional field sequential method, power may be wasted by the luminescence of other parts.

SOLUTION: The liquid crystal display device provided with a liquid crystal display panel and an illuminating means displays prescribed display information and changes the color of the illuminating means in accordance with the display information. To be more precise, the liquid crystal display device is provided with the illuminating means which divides the display information on a prescribed screen into multiple pieces of color information and adjusts the intensity of illumination according to the maximum value of the color information of each color, and the liquid crystal panel which adjusts transmissivity according to both the intensity of illumination and the display information. Thus, reduction of power consumption is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-49362

(P2005-49362A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 535	5C006
G09G 3/20	G09G 3/20 611A	5C080
G09G 3/34	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 642J	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-167976 (P2001-167976)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成13年6月4日 (2001.6.4)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	中尾 健次
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	田中 好紀
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		最終頁に続く	

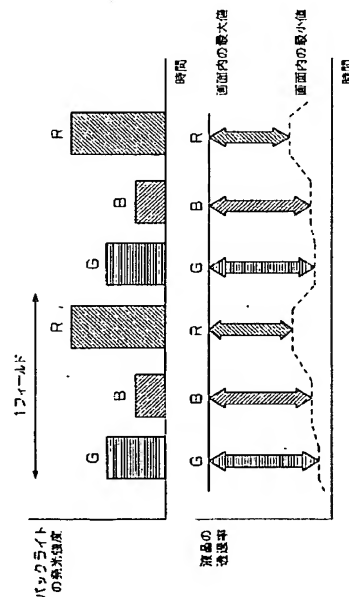
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】従来のフィールドシーケンシャル方式では、単色表示の場合に他の発光による消費電力が無駄に費やされる場合があった。

【解決手段】本発明は液晶表示パネルと照明手段を有し所定の表示情報を表示する液晶表示装置であり、前記表示情報に応じて前記照明手段の色を変化させることを特徴とする液晶表示装置であり、具体的には、所定画面の表示情報を複数の色情報に分離し、各色の色情報の最大値に応じて照明強度を調整する照明手段と、照明強度と表示情報の双方に従って透過率を調整する液晶パネルを有することを特徴とする液晶表示装置である。これによって低消費電力を実現する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示パネルと照明手段を有し、所定の表示情報を表示する液晶表示装置であって、前記表示情報に応じて前記照明手段の照明強度を変化させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

所定画面の表示情報が複数の色情報に分離されており、前記各色情報の色強度の最大値に応じて照明強度を調整する照明手段と、照明強度と表示情報の双方に従って透過率を調整する液晶パネルとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

独立した複数種の色を点灯する色発光手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

複数種の色を順次点灯するフィールドシーケンシャル駆動を行うことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

各色を点灯する発光強度を変化させることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

各色を点灯する期間を変化させることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

点灯する色発光手段の組み合わせを変化させることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

複数種の色を同時点灯することを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

表示情報に応じて照明手段の色を変化させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

周囲の状況に応じて照明手段の色を変化させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

照明手段が 3 原色照明手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

照明手段が 4 原色照明手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶がベンド配向をなす OCB 型液晶であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話等の携帯情報端末等に用いられる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の液晶表示素子は TN 型液晶表示素子が一般的に用いられ、さらに多くの場合、カラーフィルター方式が用いられている。これは表示する映像データに従って赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 独立の画素を形成し、それぞれ特定の色すなわち波長の光を透過するカラーフィルターを形成していた。

【0003】

このカラーフィルターは、光の1/3以上を吸収するため、基本的には電力ロスにつながる。そこで省電力化を実現するため、フィールドシーケンシャル駆動が検討されている。

【0004】

実際、小型パネルや投射型ディスプレイではフィールドシーケンシャル駆動が一部で実用化されている。これは時系列的に点灯する色が順次変化するバックライトまたは光源を有することが特徴である。例えば赤、緑、青、赤、緑、青と点灯する色が時間に対して変化するなどの方式である。液晶パネルはカラーフィルターを有さず、このバックライトの点灯に同期して、同一の画素（あるいは絵素）によって赤の映像、緑の映像、青の映像と順次表示を行うことでカラー化を実現する。

【0005】

また高速応答を実現する液晶表示素子として、OCB型表示素子が検討されている。OCB型液晶表示素子は「社団法人電気通信学会 信学技報 E D I 9 8 - 1 4 4 1 9 9 頁」を参考にされたい。

【0006】

このOCB型液晶表示素子は基板間に液晶が挟持されており、この基板には電圧印加手段として透明電極が形成されている。電源を入れる前の状態ではこの液晶の配向状態はスプレィ配向と呼ばれる状態をなしている。この機器の電源を入れる時などに、この電圧印加手段に比較的大きな電圧を短時間に印加して、液晶の配向をベンド配向状態に転移させる。このベンド配向状態を用いて表示を行うことがOCB型液晶表示モードの特徴である。この方式ではアクティブマトリクス方式を用いるのが通例である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

近年では携帯電話の低電力化が望まれており、消費電力の多くはそのディスプレイで消費されている。この消費電力を低減させることは電池容量を低減させることにつながり、軽量化できるメリットもある。従来のフィールドシーケンシャル型液晶ディスプレイでは、バックライトで無駄に電力を消耗する場合があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと照明手段を有し、所定の表示情報を表示する液晶表示装置であって、表示情報に応じて前記照明手段の照明強度を変化させることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の液晶表示装置は、所定画面の表示情報が複数の色情報に分離されており、前記各色情報の色強度の最大値に応じて照明強度を調整する照明手段と、照明強度と表示情報の双方に従って透過率を調整する液晶パネルとを有することを特徴とする。

【0010】

独立した複数種の色を点灯する色発光手段を有することが好ましい。この場合、複数種の色を順次点灯するフィールドシーケンシャル駆動を行うことが好ましい。また、フィールドシーケンシャル駆動を行う場合には、各色を点灯する発光強度を変化させることや、各色を点灯する期間を変化させることが好ましい。

【0011】

独立した複数種の色を点灯する色発光手段を有する場合には、点灯する色発光手段の組み合わせを変化させることや、複数種の色を同時点灯することが好ましい。

【0012】

上記液晶表示装置においては、表示情報に応じて照明手段の色を変化させることが好ましい。また、周囲の状況に応じて照明手段の色を変化させることも好ましい。

【0013】

このほか、上記液晶表示装置においては、照明手段が3原色照明手段であるか、または4原色照明手段であることが好ましい。

【0014】

10

20

30

40

50

また、上記液晶表示装置において用いられる液晶は、ペンダ配向をなすOCB型液晶であることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態における表示装置について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1は本発明のフィールドシーケンシャル型の液晶表示装置を示したものである。これはR、G、Bの3つの発光ダイオード(101、102、103)を具備し、これらは導光板104の側面に設置され、導光板104上には液晶105パネルがある。このように導光板の側面に発光ダイオード101～103を配置したバックライトを用いている。

【0017】

なお、以下の説明においては、一枚の液晶表示装置に、R、G、Bの各発光ダイオードが1つずつ備えられた1組の光源が用いられていることとするが、必要に応じて、各発光ダイオードからなる光源を複数組使用してもよい。また、複数組の光源を使用する場合には、各光源は同時に同一色の発光ダイオードを発光させるようにしてもよいが、画面を3分割すると共に3組の光源を使用して、1組目の光源はRの発光ダイオードを、2組目の光源はGの発光ダイオードを、3組目の光源はBの発光ダイオードを所定時間発光させた後、1組目の光源はBの発光ダイオードを、2組目の光源はRの発光ダイオードを、3組目の光源はGの発光ダイオードを所定時間発光させ、次いで1組目の光源はGの発光ダイオードを、2組目の光源はBの発光ダイオードを、3組目の光源はRの発光ダイオードを発光させ、これを繰り返しても良い。

【0018】

これらの発光ダイオードを、図2のように順次点灯させ、これに応じて液晶パネルをオン、オフさせる。すなわちバックライトが赤のときには赤の信号に対応した透過率を液晶パネルで実現させる。これがフィールドシーケンシャル駆動である。

【0019】

(実施例1)

ここで本発明の特徴は、表示情報に応じてバックライトなどに代表される照明手段の色強度(すなわち、証明手段の輝度)を変化させることであり、本実施例ではバックライトにおいて各発光ダイオードが順次点灯する発光強度を映像に応じて変化させたことにある(図2)。ここで「照明手段の色強度」とは瞬間に点灯している色の強度ではなく時間的に積分され平均化された色の強度のことをいう。

【0020】

この目的は消費電力の低減にある。従来例のフィールドシーケンシャル駆動では、順次点灯する各色の光源は、各色の最大輝度、一定輝度で発光していた(図3)。たとえば、黄色系統の画面であったとする。そのとき、青の出力は弱い。極端な場合には青の出力はまったくない場合もある。しかし従来の常時全点灯する方式では青の点灯で消費する電力は無駄に費やされている。

【0021】

そこで本発明では、たとえば青の出力が低い場合にはバックライトの青の出力を低下させることにある。しかし単純に光源側を低下させるだけでは色バランスが狂うので、それに対応させて液晶パネルの透過率を調整させる。

【0022】

一般に色表示は、図4に示すような色三角形の3つの色を合成させて表示する。しかしこの色強度を変える手法には光源強度と液晶パネルの透過率がある。これを最も効率良く低消費電力化するためには、光源の光量を最低限にし、それに対応して液晶の透過率を最適化すれば良いのである。

【0023】

具体的には以下の処理手順となる。所定画面の表示情報が入力される。この表示情報を複数の色情報、ここではR、G、Bに分離する。そして一画面情報のうち、各色の色情報の

10

20

30

40

50

最大値を検出させる。そしてその最大値に比例して照明強度、バックライトの色強度を調整する。そして液晶パネルは、各色の表示輝度の最大値を透過率最大値として、それに対応した透過率透過率を調整する。

【0024】

これを実現するためには、少なくとも画面一画面分を記憶させるフィールドメモリとこれを演算する演算器、各電圧値を蓄えるメモリが必要である。しかし近年の半導体技術の開発に伴い、リアルタイムで実現できるようになってきた。また理想的には液晶のコントローラにメモリを内蔵させ、この中で処理させることで部品点数を減らすことが望ましい。またデジタル信号入力であると特に演算がしやすく、本発明の構成を簡略化できた。これはA/Dコンバータを内蔵しなくて良いメリットからである。

10

【0025】

本方式では画面内に白表示があると各色は最大値表示をせねばならず、この場合には省電力効果はない。しかし、多くの自然画を表示する場合には、何らかの色に片寄る傾向があり、バックライトの低消費電力効果は各演算に消費する電力消費を上回った。よって消費電力低減の効果がみられた。この場合、自然画が多用されるTV用途に特に有効であった。

【0026】

より具体的に説明すると、バックを黒として、画面中央に葉っぱのついた赤いリンゴの画像を示す例(図5)を挙げて説明する。なお、説明を容易にするため、画面は640×480個(=307200個)の画素からなるVGAとし、各色の色強度を例えば16段階に分割する(すなわち、 $16^3 = 4096$ 色表示)と仮定する。また、1フィールドは1/60秒間表示されるとする。

20

【0027】

まず、ある1フィールドにおいて、307200個からなる各画素におけるR、G、Bの色強度から、その最大値を検出する。例えば、ちょうど画面中央の画素(801)における赤色の色強度が14であって、他のどの画素における赤色の色強度よりも高いと検出されたとする。この場合、赤色ダイオードの発光強度を0.875倍(=14/16倍)とする。

【0028】

同様に、当該1フィールドにおいて、緑色の色強度がどの画素のそれよりも高い画素(葉っぱを表示している画素802)における当該緑色の色強度が13であると検出されたとすれば、緑色ダイオードの発光強度を0.8125倍(=13/16倍)とする。また、当該1フィールドにおいて、青色の色強度がどの画素のそれよりも高い画素における当該青色の色強度が5であると検出されたとすれば、青色ダイオードの発光強度を0.3125倍(=5/16倍)とする。

30

【0029】

なお、上記の説明においては、ある1フィールドを1表示単位として、この1表示単位における各画素のR、G、Bの色強度の中からR、G、Bそれぞれの色強度の最大値を検出することにしたが、複数フィールドを1表示単位として、この1表示単位における各画素のR、G、Bの色強度の中からR、G、Bそれぞれの色強度の最大値を検出するようにしてもよい。

40

【0030】

また、上記の説明においては、画面中央に赤いリンゴを映し出す画像信号の中から、各画素におけるR、G、Bの色強度の最大値を検出するようにしたが、予め画像信号の中に1表示単位ごとのR、G、Bそれぞれの色強度の最大値を含めるようにしてもよい。この場合には、各画素のR、G、Bの色強度の中からR、G、Bそれぞれの色強度の最大値を検出する必要がなくなり、表示処理の高速化を図ることができる。

【0031】

また、画像信号を生成する際に、RGBそれぞれの色強度の最大値を検出し、それを液晶表示装置に伝送してもよい。具体的な例を挙げると、パソコンに取り付けられたビデオボ

50

ードはパソコン本体からの命令に基づいて画像信号を生成するが、これと同時にビデオボードが1表示単位におけるR、G、Bの色強度の中からR、G、Bそれぞれの色強度の最大値を検出し、ディスプレイ装置としての液晶表示装置に伝送する。このようにすれば、液晶表示装置において色強度の最大値を検出する必要がなくなり、液晶表示装置の負担を減らすことができる。なお、携帯電話などにおいてもこのパソコンの例と同じ様なことがいえる。

【0032】

本実施例では各色を点灯する発光強度を変化させることでバックライトの色調整を実現したが、本発明はそれに限るものではない。図6のように、フィールドシーケンシャル駆動において各色を点灯する期間を変化させることでもよい。むしろ明るさを重視する場合には、期間を変調したほうが有利な場合もある。例えば単色表示を行う場合、例えば赤一色の場合には、他の緑、青の光源を光らせる必要がなく、赤を発光させる期間を100%にすることができる。こうすることで明るさを最大限に達成できるメリットがある。

【0033】

また、点灯する期間を減らすまたは点灯期間を一定に周期のみを長くすることで点滅させるようにしても良い。たとえば画面を注視しない状況、携帯電話の待ち受け時等に応用すると低消費電力化の効果がある。

【0034】

本発明のフィールドシーケンシャル駆動を実現するためには、高速液晶が望ましく、これを実現するためにはOCB型液晶表示素子が望ましかった。また強誘電性液晶表示素子でも良く、また薄セルのTN型液晶でも良い。

【0035】

また実施例のようにサイドライトではなく直下型のバックライトでも良い。またLEDでなくとも蛍光管方式でも良い。発光ダイオードでは残光少なく立上り立下りが急峻でフィールドシーケンシャルに適していた。

【0036】

(実施例2)

本発明は、R、G、Bのフィールドシーケンシャル方式に限るものではない。実施例1では、白の表示が多いものではさほど有効でなかった。携帯電話などでは白の文字が多用されるため、消費電力低減の効果が少なかった。そこで本実施例では、4原色表示法を用いてさらに効率的な消費電力低減効果を実現した。

【0037】

4原色表示法では、実施例と同様のフィールドシーケンシャル駆動法であるが、赤、緑、青、白のような4色の表示期間を用いこれを表示を行った(図8)。このために図7のように4つの発光ダイオードを導光板側面に形成した。

【0038】

通常表示情報は、RGBの3原色情報であらわされるのが通常である。これは色度座標上の点であれば最低限3つの色の合成で表現できるからである。その色範囲を広げるためにはRGBのように大きく異なる色を用いることが望ましい。しかし表現は3原色に限るものではない。一意に決定できなくとも4つの色の合成でもよいし、異なる3つの色を選択して合成しても良い。

【0039】

そこで、本発明では、携帯電話のように白色が特に多く用いられる場合を想定し、白色を独立した原色として導入した。白色を表示する際には、白色の光源が発光している期間Wに液晶の透過率を最大にすればよい。明るさを求める場合、補助的にRGBそれぞれを発光させても良い。また、RGBそれぞれの期間にも液晶の透過率を上げてよい。

【0040】

また他の色を表示させるためには、表示する色座標に近い3色を選択してこれらのバランスで色を決定すれば良い。例えば薄い黄色を表示するためには、白、赤、緑のバランスを取れば良い。ここで青を点灯させる必要はない。もちろん補助的に点灯させても問題はな

10

20

30

40

50

い。

【0041】

このような4原色表示法を用いさらに実施例1と同様にバックライト強度を調整しさらにさらに液晶表示素子の透過率を調整することで効率的な低電圧化を実現した。

【0042】

このときには、表示画像を一画面分蓄積するフィールドメモリーとこの各点に対してそれぞれの色発光手段を組み合わせるかを選択し、その強度を計算する手段が必要となる。そしてあとは同様に各画面中でそれぞれ各光源色の最大値を計算させ、それにあわせてバックライト強度を調整し、それにしたがって各点の透過率を決定する。

【0043】

本実施例では4つ目に白色のLEDを用いたが、これを用意することは必須ではない。RGBのLEDを全て点灯することでも実現できる。

【0044】

(実施例3)

また本発明はフィールドシーケンシャル駆動に限るものではない。本発明の基本概念は表示映像に対応してバックライトの色を制御することにある。フィールドシーケンシャル駆動は独立したRGB等のバックライトを有するため、比較的容易に色を調整できることが特徴である。しかし、これは必須要件ではない。独立した複数種の色を点灯する色発光手段を有することが特徴である。

【0045】

このとき、フィールドシーケンシャルは必須ではなく、複数種の色を同時点灯することでもよい。例えば、図1のようなLEDタイプのバックライトを有している場合、常時点灯しながらも強度を図10のように変化させることで実施例1と同様の省電力効果を実現することができる。もちろん、同じ点灯とフィールドシーケンシャル駆動を組み合わせても良い。

【0046】

(実施例4)

これまでは、表示情報に従って照明手段の色を変化させる手法について述べた。さらに本発明は使用状況に応じて色を変化させてもよい。

【0047】

たとえば、携帯電話では非通話状態では最低限の表示で良い。このときにはカラー表示する必要はない。例えば実施例2の4原色表示の場合、白色だけで表示させても良い。また実施例1のように3原色表示の場合、視感度の強いGのみで表示しても良い。

【0048】

さらに周囲の明るさに応じて変化させても良い。明るいときは白色のみ、暗いときはカラー表示にしても良い。具体的には、周囲の明るさを見知するフォトダイオードのようなセンサーを設け、このセンサーからの情報からをもとに白色のみの表示またはカラー表示を行うようにしても良い。

【0049】

またカラー表示が望ましい自然画を表示する際のみカラー表示するようにしても良い。このとき表示信号にはカラー表示をするか否かの識別信号を入れておいても良い。

【0050】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、フィールドシーケンシャル型液晶表示装置の低消費電力化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に関する液晶表示装置を示す概念図

【図2】本発明の実施例1に関する液晶表示装置の動作を示す概念図

【図3】従来の液晶表示装置の動作を示す概念図

【図4】本発明の実施例1における液晶表示装置の動作を説明する色度図

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の実施例 1 における液晶表示装置に表示される画像の具体例を表す図

【図 6】本発明の実施例 1 の変形例であって、フィールドシーケンシャル駆動において各色を点灯する期間を変化させる動作を示す図

【図 7】本発明の実施例 2 に関する液晶表示装置を示す概念図

【図 8】本発明の実施例 2 に関する液晶表示装置の動作を示す概念図

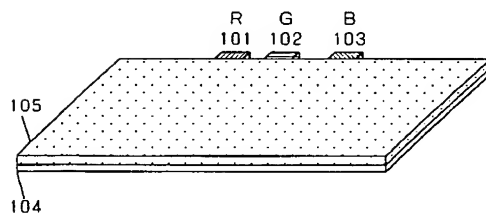
【図 9】本発明の実施例 2 に関する液晶表示装置の動作を説明する色度図

【図 10】本発明の実施例 3 に関する液晶表示装置の動作を示す概念図

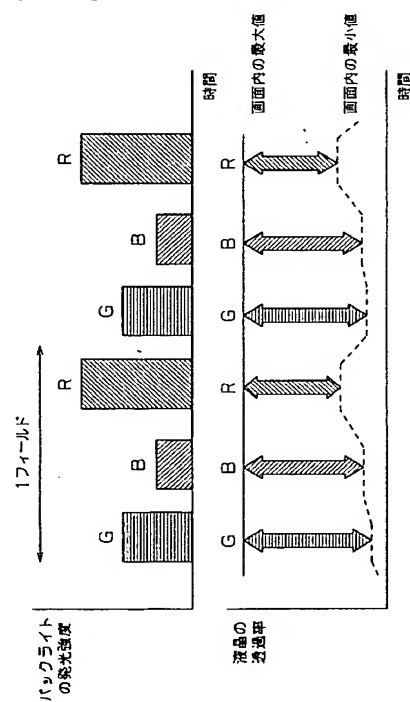
【符号の説明】

- 101 赤色発光ダイオード
- 102 緑色発光ダイオード
- 103 青色発光ダイオード
- 104 導光板
- 105 液晶パネル
- 501 白色発光ダイオード

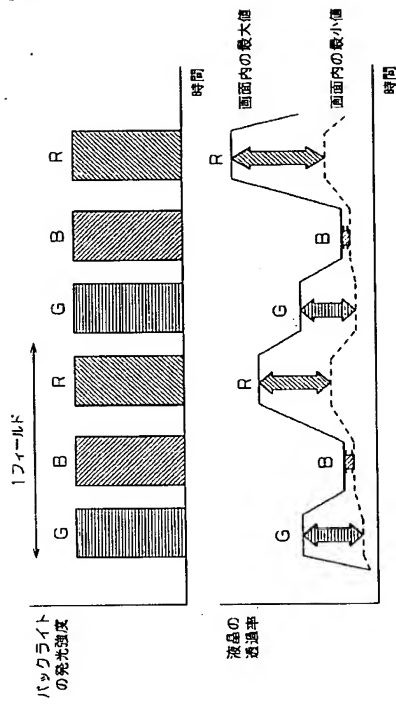
【図 1】



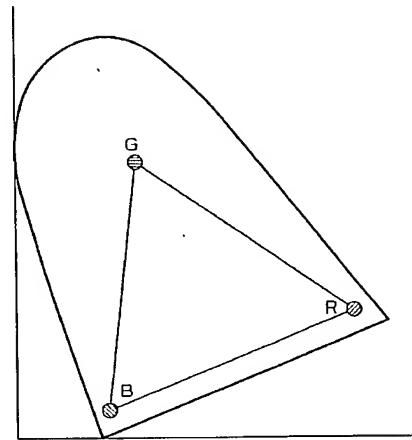
【図 2】



【図 3】



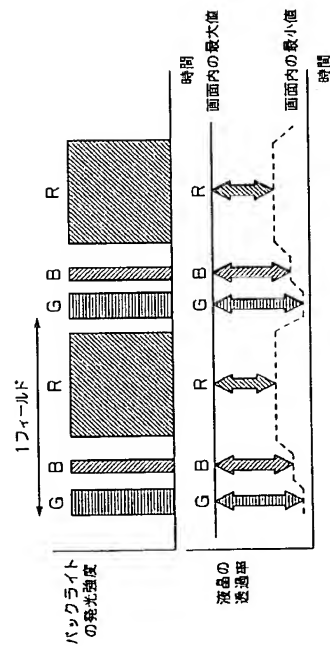
【図 4】



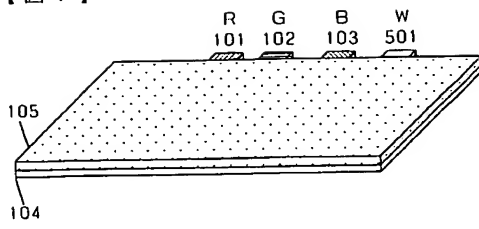
【図 5】



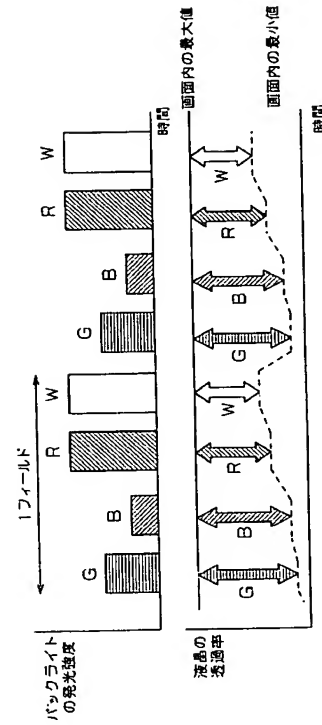
【図 6】



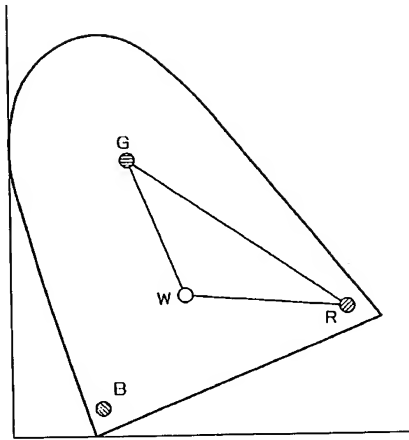
【図 7】



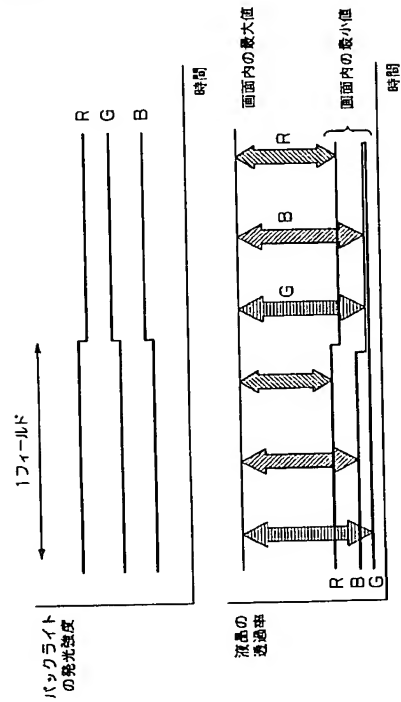
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/34

J

F ターム (参考) 2H093 NA65 NC42 NC43 ND39 NE04

5C006 AA01 AA22 AF44 AF69 BB11 BB29 EA01 FA47 FA56

5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD26 EE28 FF12 JJ04 JJ05

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The liquid crystal display which is a liquid crystal display which has a liquid crystal display panel and a lighting means, and displays predetermined display information, and is characterized by changing the lighting reinforcement of said lighting means according to said display information.

[Claim 2]

The liquid crystal display characterized by having a lighting means for the display information on a predetermined screen to be divided into two or more color information, and to adjust lighting reinforcement according to the maximum of the color reinforcement of each of said color information, and lighting reinforcement and the liquid crystal panel which adjusts permeability according to the both sides of display information.

[Claim 3]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by having a color luminescence means to turn on two or more sorts of independent colors.

[Claim 4]

The liquid crystal display according to claim 3 characterized by performing the field sequential drive which carries out sequential lighting of two or more sorts of colors.

[Claim 5]

The liquid crystal display according to claim 4 characterized by changing the luminescence reinforcement which turns on each color.

[Claim 6]

The liquid crystal display according to claim 4 characterized by changing the period which turns on each color.

[Claim 7]

The liquid crystal display according to claim 3 characterized by changing the combination of a color luminescence means to switch on the light.

[Claim 8]

The liquid crystal display according to claim 3 characterized by carrying out coincidence lighting of two or more sorts of colors.

[Claim 9]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by changing the color of a lighting means according to display information.

[Claim 10]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by changing the color of a lighting means according to a surrounding situation.

[Claim 11]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by a lighting means being a three-primary-colors lighting means.

[Claim 12]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by a lighting means being 4 primary-color lighting means.

[Claim 13]

The liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by said liquid crystal being the OCB mold liquid crystal which makes bend orientation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the liquid crystal display used for Personal Digital Assistants, such as a cellular phone, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Generally a TN liquid crystal display device is used, and, as for the conventional liquid crystal display component, in much more cases, the color filter method is used. This formed red (R) and the pixel of (G) and green blue (B) independence according to the image data to display, and formed the color filter which penetrates a specific color, i.e., the light of wavelength, respectively.

[0003]

Since this color filter absorbs 1/3 or more [of light], it leads to a power loss fundamentally. Then, in order to realize power-saving, the field sequential drive is considered.

[0004]

On a small panel or a projection mold display, the field sequential drive is actually put in practical use partly. It is the description that this has the back light or the light source in which the color turned on serially carries out sequential change. For example, red, green, blue, red, green, blue, and the color to turn on are the methods of changing to time amount. A liquid crystal panel does not have a color filter, but colorization is realized synchronizing with lighting of this back light by performing a sequential display with a red image, a green image, and a blue image by the same pixel (or picture element).

[0005]

Moreover, the OCB mold display device is examined as a liquid crystal display component which realizes a high-speed response. An OCB mold liquid crystal display component "it is corporation institute-of-telecommunications-engineers Shingaku Giho EDI 98-144.

Please refer to 199 pages."

[0006]

Liquid crystal is pinched between substrates and, as for this OCB mold liquid crystal display component, the transparent electrode is formed as an electrical-potential-difference impression means on this substrate. In the condition before switching on a power source, the orientation condition of this liquid crystal is making the condition of being called spray orientation. When turning on this device, a comparatively big electrical potential difference is impressed for a short time, and a bend orientation condition is made to transfer the orientation of liquid crystal to this electrical-potential-difference impression means. Displaying using this bend orientation condition is OCB mold liquid crystal display Mohd's description. By this method, usually uses an active matrix.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

In recent years, low electrification of a cellular phone is desired and many of power consumption is

consumed on the display. Reducing this power consumption also has the merit which is connected with reducing cell capacity and can carry out [lightweight]-izing. In the conventional field sequential mold liquid crystal display, there was a case where power was vainly exhausted with a back light.

[0008]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem, the liquid crystal display of this invention is a liquid crystal display which has a liquid crystal display panel and a lighting means, and displays predetermined display information, and is characterized by changing the lighting reinforcement of said lighting means according to display information.

[0009]

Moreover, the display information on a predetermined screen is divided into two or more color information, and the liquid crystal display of this invention is characterized by having a lighting means to adjust lighting reinforcement according to the maximum of the color reinforcement of each of said color information, and lighting reinforcement and the liquid crystal panel which adjusts permeability according to the both sides of display information.

[0010]

It is desirable to have a color luminescence means to turn on two or more sorts of independent colors. In this case, it is desirable to perform the field sequential drive which carries out sequential lighting of two or more sorts of colors. Moreover, when performing a field sequential drive, it is desirable to change the luminescence reinforcement which turns on each color, and to change the period which turns on each color.

[0011]

When it has a color luminescence means to turn on two or more sorts of independent colors, it is desirable to change the combination of a color luminescence means to switch on the light, and to carry out coincidence lighting of two or more sorts of colors.

[0012]

In the above-mentioned liquid crystal display, it is desirable to change the color of a lighting means according to display information. Moreover, it is also desirable to change the color of a lighting means according to a surrounding situation.

[0013]

In addition, in the above-mentioned liquid crystal display, it is desirable that a lighting means is a three-primary-colors lighting means, or it is 4 primary-color lighting means.

[0014]

Moreover, as for the liquid crystal used in the above-mentioned liquid crystal display, it is desirable that it is the OCB mold liquid crystal which makes bend orientation.

[0015]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, it explains, referring to a drawing about the display in the gestalt of implementation of invention.

[0016]

Drawing 1 shows the liquid crystal display of the field sequential mold of this invention. This possesses three light emitting diodes (101, 102, 103), R, G, and B, these are installed in the side face of a light guide plate 104, and liquid crystal 105 panel is on a light guide plate 104. Thus, the back light which has arranged light emitting diodes 101-103 is used for the side face of a light guide plate.

[0017]

In addition, in the following explanation, although 1 set of light sources by which the liquid crystal display of one sheet was equipped with each one light emitting diode of every of R, G, and B are used, two or more sets of light sources which consist of each light emitting diode may be used if needed. Moreover, when using two or more sets of light sources, may make it each light source make the light emitting diode of the same color emit light to coincidence, but while trichotomizing a screen, 3 sets of light sources are used. In the 1st set of light sources, the 2nd set of light sources the light emitting diode

of R the light emitting diode of G After the 3rd set of light sources carry out predetermined time luminescence of the light emitting diode of B, the 1st set of light sources the light emitting diode of B The 2nd set of light sources carry out light emitting diode of R, the 3rd set of light sources carry out predetermined time luminescence of the light emitting diode of G, and it ranks second, and the 2nd set of light sources may emit light in the light emitting diode of B, the 3rd set of light sources may make the light emitting diode of R the light emitting diode of G emit light, and the 1st set of light sources may repeat this.

[0018]

Sequential lighting is carried out like drawing 2 , and it responds to this, and a liquid crystal panel is turned on and such light emitting diodes are made to turn off. That is, when a back light is red, the permeability corresponding to a red signal is realized with a liquid crystal panel. This is a field sequential drive.

[0019]

(Example 1)

The description of this invention is changing the color reinforcement (namely, brightness of a certification means) of the lighting means represented by the back light etc. according to display information, and is by this example here to have changed the luminescence reinforcement in which each light emitting diode carries out sequential lighting in a back light according to the image (drawing 2). "The color reinforcement of a lighting means" means the reinforcement of the color which found the integral in time and was equalized instead of the reinforcement of the color turned on at the moment here.

[0020]

This purpose is in reduction of power consumption. By the field sequential drive of the conventional example, the light source of each color which carries out sequential lighting was emitting light by the maximum brightness of each color, and fixed brightness (drawing 3). For example, suppose that it was the screen of a yellow network. A blue output is weak then.

When extreme, there may be no blue output. However, by the conventional method which carries out a regular all-points LGT, the power consumed by blue lighting is spent vainly.

[0021]

Then, in this invention, when a blue output is low, it is in reducing the output of the blue of a back light, for example. However, since color balance is out of order only by reducing a light source side simply, it is made to correspond to it and the permeability of a liquid crystal panel is made to adjust.

[0022]

Generally, color specification makes three colors of a color triangle as shown in drawing 4 compound, and is displayed. However, there are light source reinforcement and permeability of a liquid crystal panel in the technique of changing this color reinforcement. What is necessary is to make the quantity of light of the light source into minimum, and just to optimize the permeability of liquid crystal corresponding to it, in order to low-power-ize this most efficiently.

[0023]

Specifically, it becomes the following procedure. The display information on a predetermined screen is inputted. This display information is divided into R, G, and B two or more color information and here. And the maximum of the color information on each color is made to detect among 1 screen information. And in proportion to the maximum, lighting reinforcement and the color reinforcement of a back light are adjusted. And a liquid crystal panel adjusts the permeability permeability corresponding to it by making maximum of each color specification brightness into permeability maximum.

[0024]

In order to realize this, the field memory which makes a part for a drawing flat-tapped screen memorize at least, and the computing element which calculates this and the memory which stores each electrical-potential-difference value are required. However, it can realize now on real time with development of semiconductor technology in recent years. Moreover, it is desirable to reduce components mark by making memory build in the controller of liquid crystal ideally, and making it process in this. Moreover,

it was easy to carry out especially an operation to being a digital signal input, and the configuration of this invention has been simplified. This is from the merit which does not need to build in an A/D converter.

[0025]

When a white display is in a screen by this method, each color must indicate by maximum and there is no power-saving effectiveness in this case. However, when many natural drawings were displayed, there is an inclination which inclines toward a certain color, and the low-power effectiveness of a back light exceeded the power consumption consumed to each operation. Therefore, the effectiveness of power consumption reduction was seen. In this case, it was effective in especially TV application by which natural drawing is used abundantly.

[0026]

If it explains more concretely, the example (drawing 5) which shows the image of the red apple which ***** attached to middle of the screen will be given and explained by making the back into black. In addition, in order to give explanation easy, a screen is set to VGA which consists of 640x480 pixels (= 307200 pieces), and it is assumed that the color reinforcement of each color is divided into 16 steps (namely, 163= 4096 color specification). Moreover, the 1 field presupposes that it is displayed for 1 / 60 seconds.

[0027]

First, in a certain 1 field, the maximum is detected from the color reinforcement of R, G, and B in each pixel which consists of 307200 pieces. For example, exactly, the color reinforcement of the red in the pixel (801) of middle of the screen is 14, and suppose that it was detected when higher than the color reinforcement of the red in other pixels of which. In this case, luminescence reinforcement of red diode is made into 0.875 times (= 14/16 time).

[0028]

If similarly it was detected in the 1 field concerned that the green color reinforcement concerned in a pixel (pixel 802 which shows *****) with green color reinforcement higher than that of which pixel is 13, luminescence reinforcement of green diode is made into 0.8125 times (= 13/16 time). Moreover, in the 1 field concerned, if it was detected that the blue color reinforcement concerned in a pixel with blue color reinforcement higher than that of which pixel is 5, luminescence reinforcement of blue diode is made into 0.3125 times (= 5/16 time).

[0029]

in addition, R, G, and B out of the color reinforcement of R, G, and B of each pixel [in / using a certain 1 field as 1 display unit in the above-mentioned explanation / this 1 display unit], although it decided to detect the maximum of each color reinforcement R, G, and B out of the color reinforcement of R, G, and B of each pixel [in / using two or more fields as 1 display unit / this 1 display unit] -- you may make it detect the maximum of each color reinforcement

[0030]

moreover -- although the maximum of the color reinforcement of R, G, and B in each pixel was detected in the above-mentioned explanation out of the picture signal which projects a red apple on middle of the screen -- beforehand -- the inside of a picture signal -- R, G, and B for every 1 display unit -- you may make it include the maximum of each color reinforcement in this case, R, G, and B out of the color reinforcement of R, G, and B of each pixel -- it becomes unnecessary to detect the maximum of each color reinforcement, and improvement in the speed of display processing can be attained.

[0031]

Moreover, in case a picture signal is generated, the maximum of the color reinforcement of each RGB may be detected and it may be transmitted to a liquid crystal display. R, G, and B out of the color reinforcement [in / in this simultaneously a video board / 1 display unit] of R, G, and B although the video board attached in the personal computer will generate a picture signal based on the instruction from the body of a personal computer if a concrete example is given -- the maximum of each color reinforcement is detected and it transmits to the liquid crystal display as a display unit. If it does in this way, it becomes unnecessary to detect the maximum of color reinforcement in a liquid crystal display,

and the burden of a liquid crystal display can be reduced. In addition, also in a cellular phone etc., it can say that it is the same as that of the example of this personal computer.

[0032]

Although color adjustment of a back light was realized at this example by changing the luminescence reinforcement which turns on each color, this invention is not restricted to it. It is possible to change the period which turns on each color in a field sequential drive like drawing 6. It may be more advantageous to modulate a period, when thinking brightness as important rather. For example, when performing monochromatic specification, in the case of red Isshiki, it is not necessary to shine green [other] and the blue light source, and the period which makes red emit light can be made 100%. There is a merit as for which brightness is made to the maximum by achievement by carrying out like this.

[0033]

Moreover, or it reduces the period to turn on, you may make it blink a lighting period by lengthening only a period uniformly. For example, when the situation of not gazing at a screen, and a cellular phone await and it sometimes etc. applies, there is effectiveness of low-power-izing.

[0034]

In order to realize the field sequential drive of this invention, high-speed liquid crystal was desirable, and in order to realize this, the OCB mold liquid crystal display component was desirable. Moreover, a ferroelectric liquid crystal display device is sufficient, and the TN liquid crystal of a thin cel is sufficient.

[0035]

Moreover, not a side light but the back light of direct female mold is sufficient like an example. Moreover, it may not be LED or a fluorescence tubing method may be used. light emitting diode -- afterglow -- few -- starting -- falling -- steep -- the field -- sequentially suitable.

[0036]

(Example 2)

This invention is not restricted to the field sequential method of R, G, and B. It was not so effective what has many white displays in the example 1. Since a white alphabetic character was used abundantly in a cellular phone, there was little effectiveness of power consumption reduction. So, in this example, the still more efficient power consumption reduction effectiveness was realized using 4 primary-color notation.

[0037]

In 4 primary-color notation, although it was the same field sequential driving method as an example, it displayed now using red, green, blue, and a 4 color-specification period like white (drawing 8). For this reason, four light emitting diodes were formed in the light guide plate side face like drawing 7.

[0038]

Usually, usually display information is expressed with the three-primary-colors information on RGB. This is because it can express by composition of three colors at worst if it is a point on a chromaticity coordinate. In order to extend the color range, it is desirable to use a greatly different color like RGB. However, an expression is not restricted to the three primary colors. Even if it cannot be decided that it will be a meaning, composition of four colors is sufficient, and three different colors may be chosen and compounded.

[0039]

So, in this invention, white was introduced as independent primary color supposing the case where many whites are especially used like a cellular phone. What is necessary is just to make the permeability of liquid crystal into max at the period W when the white light source is emitting light, in case white is displayed. When asking for brightness, each RGB may be made to emit light auxiliary. Moreover, the permeability of liquid crystal may be gathered also at the period of each RGB.

[0040]

Moreover, what is necessary is to choose three colors near the color coordinate to display, and just to determine a color in these balance, in order to display other colors. For example, what is necessary is just to maintain white, red, and green balance, in order to display thin yellow. It is not necessary to make

blue turn on here. It is satisfactory even if it makes the light switch on auxiliary, of course.

[0041]

Efficient low-battery-ization was realized by adjusting back light reinforcement still like an example 1 using such 4 primary-color NOT-AND operation notation, and adjusting the permeability of a liquid crystal display component further further.

[0042]

At this time, it chooses which color luminescence means is combined to the field memory which accumulates a display image by one screen, and this each point, respectively, and a means to calculate that reinforcement is needed for it. And the rest makes the maximum of each self-luminous color calculate all over each screen similarly, respectively, adjusts back light reinforcement in accordance with it, and determines the permeability of each point according to it.

[0043]

It is not indispensable to prepare this, although white LED was used for the 4th in this example. Turning on all LED of RGB can also be realized.

[0044]

(Example 3)

Moreover, this invention is not restricted to a field sequential drive. The fundamental concept of this invention is to control the color of a back light corresponding to a display image. Since a field sequential drive has back lights, such as independent RGB, it is the description that a color can be adjusted comparatively easily. However, this is not indispensable requirements. It is the description to have a color luminescence means to turn on two or more sorts of independent colors.

[0045]

this time -- field sequential ** -- it may not be indispensable and it is possible to carry out coincidence lighting of two or more sorts of colors. For example, when it has the LED type back light like drawing 1, though the light is always switched on, the same power-saving effectiveness as an example 1 can be realized by changing reinforcement like drawing 10. Of course, the same lighting and a field sequential drive may be combined.

[0046]

(Example 4)

Until now, the technique to which the color of a lighting means is changed according to display information was described. Furthermore, this invention may change a color according to an operating condition.

[0047]

For example, it is good at the display of the minimum [talk state / non-] in a cellular phone. It is not necessary to carry out color display at this time. For example, you may make it display only in white in 4 primary color displays of an example 2. Moreover, in a three-primary-colors display, you may display only by G with strong visibility like an example 1.

[0048]

You may make it change according to surrounding brightness furthermore. When bright, it may be made a white chisel, and when dark, you may make it color display. A sensor specifically like the photodiode which **** surrounding brightness is formed, and it may be made to perform [basis] a display or color display of a white chisel from the information from this sensor.

[0049]

Moreover, only in case color display displays desirable natural drawing, it may be made to carry out color display. At this time, the recognition signal of whether to carry out color display may be put into a status signal.

[0050]

[Effect of the Invention]

According to this invention, low-power-ization of a field sequential mold liquid crystal display can be performed as mentioned above.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The conceptual diagram showing the liquid crystal display about the example 1 of this invention

[Drawing 2] The conceptual diagram showing actuation of the liquid crystal display about the example 1 of this invention

[Drawing 3] The conceptual diagram showing actuation of the conventional liquid crystal display

[Drawing 4] The chromaticity diagram explaining actuation of the liquid crystal display in the example 1 of this invention

[Drawing 5] Drawing showing the example of the image displayed on the liquid crystal display in the example 1 of this invention

[Drawing 6] Drawing in which being the modification of the example 1 of this invention and showing the actuation to which the period which turns on each color in a field sequential drive is changed

[Drawing 7] The conceptual diagram showing the liquid crystal display about the example 2 of this invention

[Drawing 8] The conceptual diagram showing actuation of the liquid crystal display about the example 2 of this invention

[Drawing 9] The chromaticity diagram explaining actuation of the liquid crystal display about the example 2 of this invention

[Drawing 10] The conceptual diagram showing actuation of the liquid crystal display about the example 3 of this invention

[Description of Notations]

101 Red Light Emitting Diode

102 Green Light Emitting Diode

103 Blue Light Emitting Diode

104 Light Guide Plate

105 Liquid Crystal Panel

501 White Light Emitting Diode

[Translation done.]

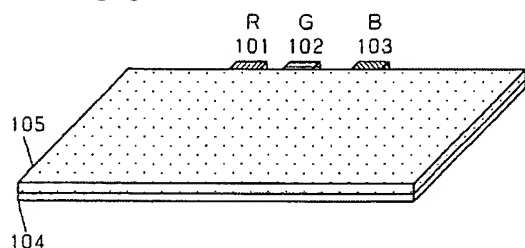
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

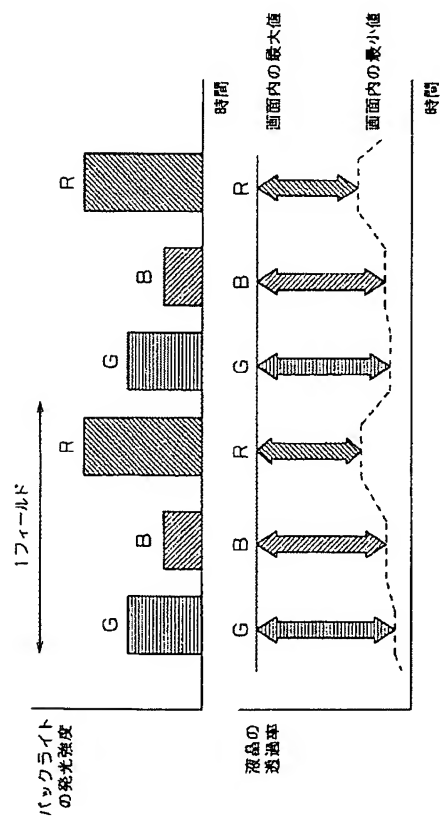
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

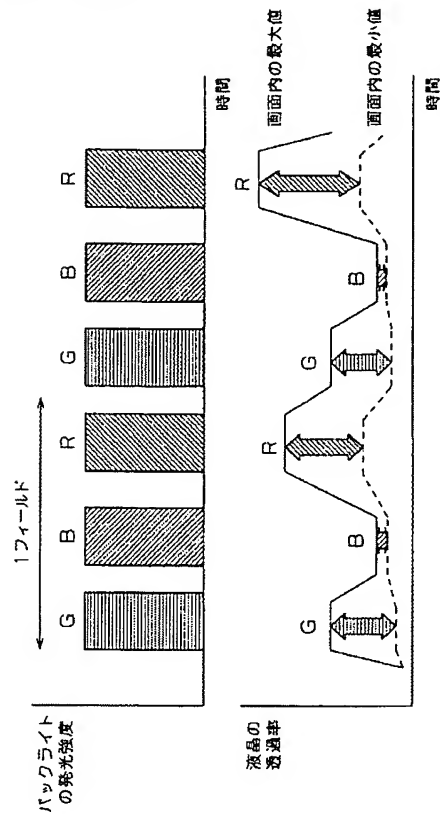
[Drawing 1]



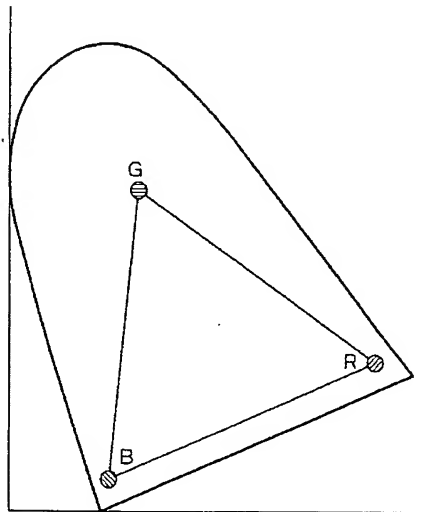
[Drawing 2]



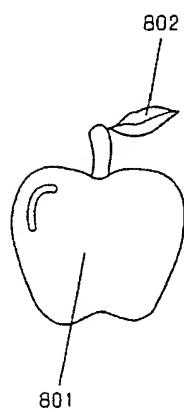
[Drawing 3]



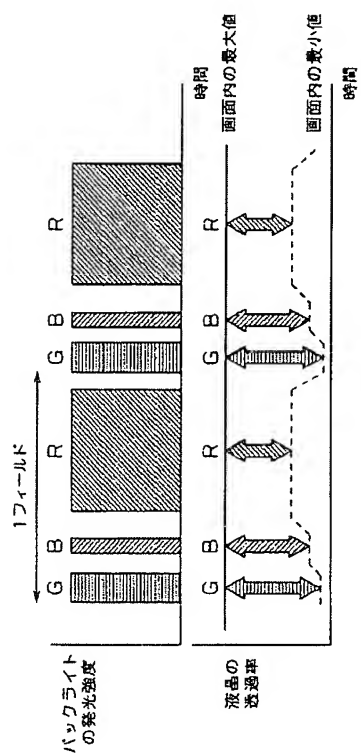
[Drawing 4]



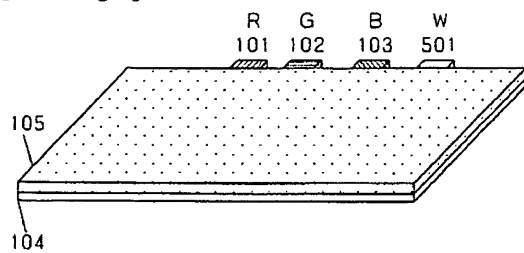
[Drawing 5]



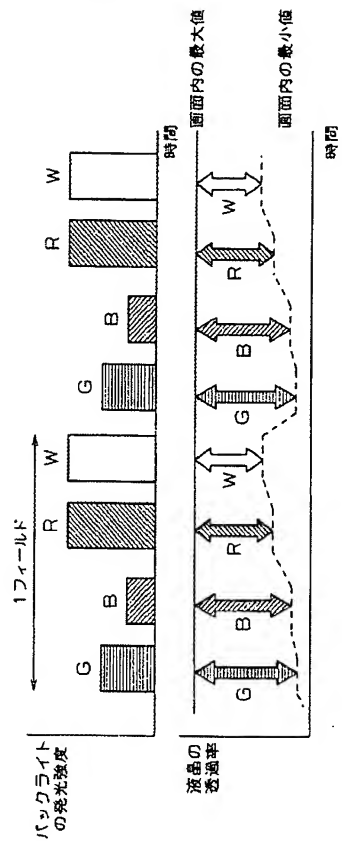
[Drawing 6]



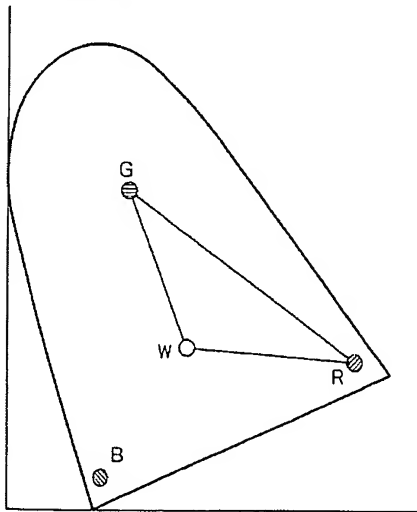
[Drawing 7]



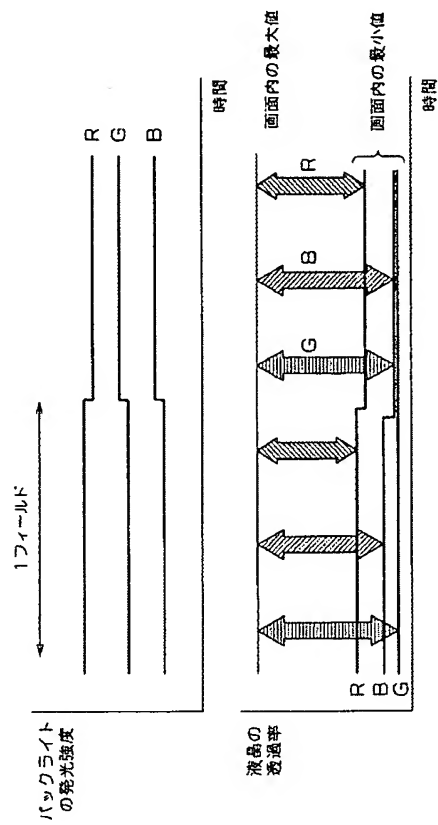
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.